



19  
Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:  
(11) Publication number:  
(11) Numéro de publication:

1 058 783

Internationale Anmeldung veröffentlicht durch die  
Weltorganisation für geistiges Eigentum unter der Nummer:

**WO 99/19621** (art.158 des EPÜ).

International application published by the World  
Intellectual Property Organisation under number:

**WO 99/19621** (art.158 of the EPC).

Demande internationale publiée par l'Organisation  
Mondiale de la Propriété sous le numéro:

**WO 99/19621** (art.158 de la CBE).



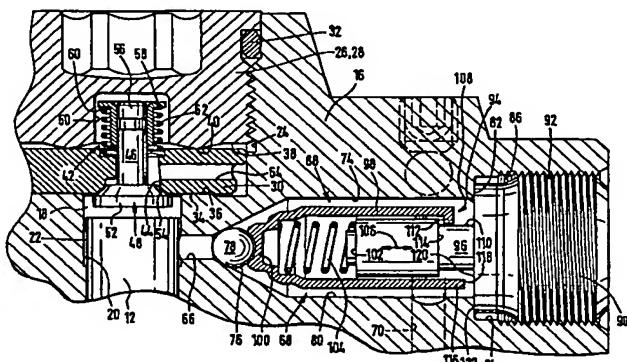
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>F02M 59/46, F04B 53/10</b>		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/19621</b>
		<b>A1</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>22. April 1999 (22.04.99)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE98/02611</b>		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>4. September 1998 (04.09.98)</b>		
(30) Prioritätsdaten: <b>197 44 577.2 9. Oktober 1997 (09.10.97) DE</b>		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): GÜNTERT, Josef [DE/DE]; Bergheimer Weg 25, D-70839 Gerlingen (DE). FREY, Hansjörg [DE/DE]; Sandäckerstrasse 1, D-70469 Stuttgart (DE).		

(54) Title: RADIAL PISTON PUMP FOR SUPPLYING FUEL AT HIGH PRESSURE

(54) Bezeichnung: RADIAKOLBENPUMPE ZUR KRAFTSTOFFHOCHDRUCKVERSORGUNG

## (57) Abstract

The invention relates to a radial piston pump for supplying fuel at high pressure in fuel injection systems of internal combustion engines, especially in a common rail injection system, comprising a drive shaft (4) mounted in a pump housing (2), said drive shaft being configured eccentrically or having several cam-like elevations in the peripheral direction, and preferably several pistons (12). Said pistons (12) are each arranged in a cylindrical chamber (18), radially in relation to the drive shaft (4), and move back and forth in this cylindrical chamber (18) when the drive shaft (4) rotates. The inventive radial piston pump also has one admission side return valve and one high pressure side return valve (42, 68), said valves being prestressed with a spring, and a structural member (16) whose inner width (20) forms the cylindrical chamber (18). A high pressure delivery opening (66) leads away from the cylindrical chamber (18) and joins an assembly opening (74) of the structural member (16) in the seat (76) of the high pressure side return valve (68). Said assembly opening (74) accommodates the valve components. With the exception of the valve body (78) which rests against the seat (76), the high pressure return valve (68) can be fitted in the assembly opening as a preassembled unit (88) to facilitate the assembly in this area. The high pressure return valve (68) can then be tightened against the structural member (16), forming a high pressure seal.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common-Rail-Einspritzsystem, mit einer in einem Pumpengehäuse (2) gelagerten Antriebswelle (4), die exzentrisch ausgebildet ist oder in Umfangsrichtung mehrere nockennartige Erhebungen aufweist, und mit vorzugsweise mehreren bezüglich der Antriebswelle (4) radial in einem jeweiligen Zylinderraum (18) angeordneten Kolben (12), die bei Umdrehen der Antriebswelle (4) in dem Zylinderraum (18) hin und her bewegbar sind, und mit einem ansaugseitigen und einem hochdruckseitigen federvorgespannten Rückschlagventil (42, 68) und mit einem Bauteil (16) mit einer den Zylinderraum (18) bildenden Durchgangsöffnung (20), wobei vom Zylinderraum (18) eine Hochdruckförderöffnung (66) wegführt, welche im Dichtsitz (76) des hochdruckseitigen Rückschlagventils (68) in einer die Ventilkomponenten aufnehmenden Montageöffnung (74) des Bauteils (16) mündet; um im Bereich des hochdruckseitigen Rückschlagventils eine erleichterte Montage zu erreichen, ist das hochdruckseitige Rückschlagventil (68) mit Ausnahme des gegen den Dichtsitz (76) anlegbaren Ventilkörpers (78) als vormontierte Einheit (88) in die Montageöffnung (74) einsetzbar und unter Ausbildung einer Hochdruckabdichtung gegen das Bauteil (16) festziehbar.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Leitland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

- 1 -

5

10

Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung

15

Stand der Technik

20

Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common-Rail-Einspritzsystem, mit einer in einem Pumpengehäuse gelagerten Antriebswelle, die exzentrisch ausgebildet ist oder in Umfangsrichtung nockenartige Erhebungen aufweist, und mit vorzugsweise mehreren bezüglich der Antriebswelle radial in einem jeweiligen Zylinderraum angeordneten Kolben, die bei Umdrehen der Antriebswelle in dem Zylinderraum hin- und her bewegbar sind, und mit einem ansaugseitigen und einem hochdruckseitigen federvorgespannten Rückschlagventil und mit einem Bauteil mit einer jeweiligen den Zylinderraum bildenden Durchgangsöffnung, wobei vom Zylinderraum eine Hochdruckförderöffnung wegführt, welche im Dichtsitz des hochdruckseitigen Rückschlagventils in einer die Ventilkomponenten aufnehmenden Montageöffnung dieses Bauteils mündet.

40

Eine derartige Radialkolbenpumpe ist durch die Mannesmann-

Rexroth GmbH bekannt geworden. Die Montage des hochdruckseitigen Rückschlagventils ist kompliziert, da dieses mehrere Bauteile umfasst, die in die Montageöffnung des den jeweiligen Zylinderraum bildenden Bauteils eingesetzt werden müssen. Das Rückschlagventil ist nicht zugänglich, da die Ventilkomponenten von einer Flanschplatte abgedeckt sind, welche die Ventilkomponenten in der Montageöffnung hält. Die Hochdruckabdichtung ist unter Verwendung von Elastomerdichtungen ausgeführt.

10

Hiervom ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Radialkolbenpumpe der genannten Art so zu verbessern, dass im Bereich des hochdruckseitigen Rückschlagventils eine erleichterte Montage und kostengünstigere Herstellbarkeit erreicht wird.

15

Diese Aufgabe wird bei einer Radialkolbenpumpe der gattungsgemäßen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das hochdruckseitige Rückschlagventil mit Ausnahme eines gegen den Dichtsitz anlegbaren Ventilkörpers als vormontierte Einheit in die Montageöffnung einsetzbar ist und unter Ausbildung einer Hochdruckabdichtung gegen das Bauteil festziehbar ist.

20

Zur Montage des hochdruckseitigen Rückschlagventils wird also zuerst der vorzugsweise kugelförmige Ventilkörper in die Montageöffnung eingebracht. Durch eine vorzugsweise konische Ausbildung der Montageöffnung im Bereich des Dichtsitzes lässt sich bei der Montage gewährleisten, dass der Ventilkörper seine bestimmungsgemäße Position einnimmt. Es wird dann die vormontierte Ventileinheit eingesetzt und gegen das Bauteil festgezogen. Hierfür weist die vormontierte Ventileinheit vorzugsweise ein Verschlusselement mit einem Außengewinde auf, das in ein Innengewinde der Montageöffnung einschraubar ist.

25

Die Hochdruckabdichtung wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass sich das Verschlusselement mit einer axialen Schulter oder Stirnseite an einer axialen Stufe der Montageöffnung

abstützt.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Dichtflächenpaarung von Verschlusselement und axialer Stufe in der Montageöffnung eine plane Dichtfläche an dem einen Teil und eine vorzugsweise scharfkantige geschlossen umlaufende Erhebung an dem anderen Teil auf, die beim Festziehen der Bauteile gegeneinander eine Hochdruckabdichtung bewirken. Hierbei stellt sich beim  
5 Verspannen der Bauteile gegeneinander eine dichtende plastische Verformung entlang der Berührungsline der planen und der scharfkantigen Dichtfläche ein. Es brauchen also keine elastomeren der Alterung unterliegenden Dichtelemente verwendet zu werden, die zudem nahezu stets eine voneinander  
10 15 entkoppelte definierte Anlage der Bauteile aneinander verhindern. Es lässt sich eine Hochdruckabdichtung erreichen, indem die vormontierbare Ventileinheit gegen das die Montageöffnung und auch den oder die Zylindräume bildende metallische Bauteil angezogen wird.

In bevorzugter Ausbildung des hochdruckseitigen Rückschlagventils umfasst die Ventileinheit ein topfförmiges in Schließ- bzw. Öffnungsrichtung begrenzt verschiebliches und in Schließrichtung vorgespanntes Belastungselement, welches mit der Außenseite seines Topfbodens einen Federteller bildend den Ventilkörper in Anlage an den Dichtsitz zwingt. Wenn der Ventilkörper in bevorzugter Weise kugelförmig ausgebildet ist, so weist die Außenseite des Topfbodens des Belastungselements vorzugsweise eine der Kugelform entsprechende Wölbung auf.

Das topfförmige Belastungselement ist dabei derart bemessen, vorgespannt und in seiner axialen Verschieblichkeit ausgebildet, dass er bei der Montage der Ventileinheit mit der Außenseite seines Topfbodens gegen den Ventilkörper anlegbar und dann geringfügig in Richtung auf das Verschlusselement zurückbewegbar ist, bis dieses seine dichtende Endstellung erreicht hat.

Die vormontierte Ventileinheit umfasst vorzugsweise einen stiftförmigen Ansatz, der von der vom Topfboden abgewandten Seite in das topfförmige Belastungselement eingreift und das Belastungselement bei seiner axialen Verlagerung in Schließ-  
5 bzw. Öffnungsrichtung radial führt. Das topfförmige Belastungselement könnte beispielsweise durch eine um den stiftförmigen Ansatz herum vorgesehene Spiralfeder in Schließrichtung, also in Richtung auf den Dichtsitz der Montageöffnung vorgespannt werden. Die Spiralfeder könnte sich  
10 hierbei beispielsweise gegen das Verschlusselement abstützen. Indessen erweist es sich als vorteilhaft, wenn eine Feder im Inneren des topfförmigen Belastungselements vorgesehen ist und sich einenends gegen die Innenseite des Topfbodens und anderenends gegen eine Stirnseite des stiftförmigen Ansatzes  
15 abstützt. Hierdurch wird eine kompakte Bauform der vormontierten Ventileinheit erreicht.

Um zu verhindern, dass das topfförmige Belastungselement sich unter der Vorspannung der Feder von der Ventileinheit löst,  
20 ist das topfförmige Belastungselement über ein axiales Anschlagmittel blockiert. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der vormontierbaren Ventileinheit weist der stiftförmige Ansatz einen durchmesserverringerten Axialabschnitt auf, der vorzugsweise von einem Ringeinstich  
25 gebildet ist, und das topfförmige Belastungselement greift mit einem Vorsprung in diesen Axialabschnitt ein. Durch Anlage des Vorsprungs an eine axiale Stufe des Ansatzes, welche den durchmesserverringerten Axialabschnitt begrenzt, wird verhindert, dass sich das topfförmige Belastungselement von  
30 dem stiftförmigen Ansatz lösen kann.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist der Vorsprung von einer Einbördelung des dem Verschlusselement zugewandten Randes des topfförmigen Belastungselements gebildet. Die Einbördelung kann in Umfangsrichtung durchgehend ausgebildet sein. Es erweist sich jedoch als vorteilhaft, wenn in Umfangsrichtung des Randes nur

ein oder mehrere Teilabschnitte eingebördelt sind, so dass ein nicht eingebördelter Randabschnitt des topfförmigen Belastungselements zur Ausbildung einer Hubbegrenzung an eine axiale Anschlagsfläche anlegbar ist. Die axiale  
5 Anschlagsfläche kann vorzugsweise von einer Stirnseite des Verschlusselementes gebildet werden.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der zeichnerischen Darstellung und  
10 nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Radialkolbenpumpe. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 eine Längsschnittsansicht einer Radialkolbenpumpe  
15 nach der Erfindung; und

Figur 2 eine Teilansicht aus Figur 1 in vergrößerter  
Darstellung.

20 Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen. Die Radialkolbenpumpe umfasst eine in einem Pumpengehäuse 2 gelagerte Antriebswelle 4 mit einem exzentrisch ausgebildeten Wellenabschnitt 6. Auf dem  
25 exzentrischen Wellenabschnitt 6 ist eine Zwischenbuchse 8 vorgesehen, gegenüber welcher der Wellenabschnitt 6 drehbar ist. Die Zwischenbuchse 8 umfasst drei jeweils um 120° zueinander versetzte Abflachungen 10, gegen die sich jeweils ein Kolben 12 mit einem blockartigen Anlageabschnitt 14  
30 abstützt. Die Kolben 12 sind in jeweils einem von einem massiven metallischen Bauteil 16 gebildeten Zylinderraum 18 zur Antriebswelle 4 in radialer Richtung verschieblich aufgenommen. Zur Bildung des Zylinderraums 18 ist in dem Bauteil 16 eine Durchgangsöffnung 20 vorgesehen. Die  
35 Durchgangsöffnung 20 ist gestuft ausgebildet und weist einen den eigentlichen Zylinderraum 18 bildenden durchmesserkleineren Abschnitt 22 und einen

durchmessergrößeren Abschnitt 24 auf. In das radial äußere Ende der Durchgangsöffnung 20, also in den durchmessergrößeren Abschnitt 24, ist ein Verschlusselement 26 druckdicht eingesetzt. Das Verschlusselement 26 ist eine

5 Verschlusschraube 28, die unter Zwischenordnung einer noch näher zu beschreibenden Platte 30 und einer O-Ring-Dichtung 32 in den durchmessergrößeren Abschnitt 24 der Durchgangsöffnung 20 eingeschraubt ist. Die Platte 30 liegt mit einer ebenen Anlagefläche 34 auf einer ebenen ringbundartigen Fläche 36 10 auf. Die Verschlusschraube 28 weist auf ihrer der Platte 30 zugewandten Stirnseite 38 eine scharfkantige geschlossene umlaufende sickenförmige Erhebung 40, eine sogenannte Beißkante, auf, welche gegen die ebene Oberseite der Platte 30 anliegt. Wenn die Verschlusschraube 28 in das Gewinde des 15 durchmessergrößeren Abschnitts 24 eingeschraubt wird, so wird unter geringfügiger plastischer Verformung entlang der Berührungsline der sickenförmigen Erhebung 40 und der Platte 30 sowie im Bereich der gegeneinander anliegenden Flächen 34, 36 eine Hochdruckabdichtung bewirkt.

20 Das Verschlusselement 26 nimmt zusammen mit der Platte 30 ein ansaugseitiges Rückschlagventil 42 auf. Die Ventilplatte 30 umfasst eine zentrale Öffnung 44, durch die ein Stössel 46 eines Ventilkörpers 48 des ansaugseitigen Rückschlagventils 42 25 hindurchgreift. Der Stössel 46 greift in eine Ausnehmung 50 in der Verschlusschraube 28 ein und weist an seinem gegenüberliegenden kolbenzugewandten Ende einen Ventilteller 52 auf, der gegen einen von der Platte 30 gebildeten Dichtsitz 54 dichtend anlegbar ist.

30 Auf den in die Ausnehmung 50 eingreifenden Stösselabschnitt 56 ist ein Bundbuchselement 58 aufgebracht. Zwischen dem Bund 60 des Bundbuchselements 58 und der Platte 30 stützt sich eine Feder 62 ab und spannt den Stössel 46 in Richtung auf die 35 Ausnehmung 50 in der Verschlusschraube 28 vor. Die Kraftstoffzuführung zum Zylinderraum 18 erfolgt durch eine radiale Öffnung 64 in der Platte 30, welche in der der

Stösselöffnung 44 mündet. Wenn der Kolben 12 nach unten bewegt wird, so wird in Folge des entstehenden Unterdrucks der Stössel 46 und damit der Ventilteller 52 von seinem Dichtsitz 54 abgehoben, und es wird Kraftstoff über die Öffnung 64 in den Zylinderraum 18 angesaugt. Beim anschließenden Verdichtungshub des Kolbens 12 schließt das ansaugseitige Rückschlagventil 42 und unter Hochdruck stehender Kraftstoff wird über eine radiale Bohrung 66 und ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 68 bezeichnetes hochdruckseitiges 10 Rückschlagventil über eine Hochdruckförderleitung 70 und einen nicht dargestellten Hochdruckanschluss der Brennkraftmaschine zugeführt.

Das hochdruckseitige Rückschlagventil 68 ist wie folgt ausgebildet:

15 In das metallische Bauteil 60, welches auch den Zylinderraum 18 definiert, ist eine zur Längsrichtung des Zylinderraums 18 radiale Montageöffnung 74 vorgesehen. Die vorstehend erwähnte Bohrung 66 mündet in der Montageöffnung 74, die im Bereich der 20 Mündung konisch verläuft und dort einen Ventilsitz 76 für einen kugelförmigen Ventilkörper 78 des Rückschlagventils 68 bildet. Der konische Abschnitt erweitert sich bis zu einem zylindrischen Abschnitt 80 mit einem ersten Durchmesser, der über eine axiale Stufe 82 in einen erweiterten Endabschnitt 84 25 mit einem Innengewinde 86 übergeht.

In diese Montageöffnung 74 ist eine vormontierbare Ventileinheit 88 einsetzbar. Die Ventileinheit 88 umfasst ein Verschlusselement 90 in Form einer Verschlusssschraube, die mit 30 einem Außengewinde 92 in das Innengewinde 86 einschraubar ist. Von der nach Innen gewandten Stirnseite 94 des Verschlusselements 90 steht ein stiftförmiger Ansatz 96 vor. Der stiftförmige Ansatz 96 greift in ein topfförmiges Belastungselement 98 ein. Zwischen einem Topfboden 100 und 35 einer Stirnseite 102 des stiftförmigen Ansatzes 96 ist eine Druckfeder 104 abgestützt, welche das topfförmige Belastungselement 98 in Richtung auf den Ventilkörper 78

vorspannt. Das Belastungselement 98 ist also in schwimmender Lagerung durch den stiftförmigen Ansatz 96 in Stellrichtung 106 des Ventils verschieblich und wird dabei von dem stiftförmigen Ansatz in radialer Richtung geführt. Durch das 5 Spiel dieser schwimmenden Lagerung können Fertigungstoleranzen ausgeglichen werden.

Der stiftförmige Ansatz 96 weist im Bereich des umlaufenden Randes 108 des Belastungselements 98 einen 10 durchmesserverringerten Axialabschnitt 110 in Form eines Ringeinstichs auf. In diesen Ringeinstich greift das topfförmige Belastungselement 98 mit einem eingebördelten Randabschnitt 112 ein. Hierdurch wird verhindert, dass sich das topfförmige Belastungselement 98 unter der Vorspannung der 15 Feder 104 von dem stiftförmigen Ansatz 96 löst. Im nicht eingebauten Zustand der Ventileinheit 88 liegt der eingebördelte Randabschnitt 112 gegen eine Flanke 114 des durchmesserverringerten Axialabschnitts 110 an. Ein anderer nicht eingebördelter Randabschnitt 116 des topfförmigen 20 Belastungselement 98 ist mit seiner Stirnseite 118 gegen einen axialen Anschlagsbereich 120 des Verschlusselementes 90 anlegbar.

Das Verschlusselement 90 weist entsprechend dem 25 Verschlusselement 26 an seiner Stirnseite 94 eine umlaufende scharfkantige sickenförmige Erhebung 122 auf, welche gegen die axiale Stufe 82 der Montageöffnung 74 eine Beißkante bildend festgezogen wird, wodurch eine Hochdruckabdichtung erreicht wird.

30 Beim Verdichtungshub des Kolbens 12 wird der Ventilkörper 78 entgegen der über das Belastungselement 98 übertragenen Kraft der Feder 104 von seinem Dichtsitz 76 abgehoben, und unter Hochdruck stehender Kraftstoff wird durch die Bohrung 66 hindurch, an dem Ventilkörper 78 und der Außenseite des 35 topfförmigen Belastungselement 98 vorbei in die Kraftstoffförderöffnung 70 zum Hochdruckanschluss gefördert.

Ansprüche

10

1. Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common-Rail-Einspritzsystem, mit einer in einem Pumpengehäuse (2) gelagerten Antriebswelle (4), die exzentrisch ausgebildet ist oder in Umfangsrichtung mehrere nockenartige Erhebungen aufweist, und mit vorzugsweise mehreren bezüglich der Antriebswelle (4) radial in einem jeweiligen Zylinderraum (18) angeordneten Kolben (12), die bei Umdrehen der Antriebswelle (4) in dem Zylinderraum (18) hin- und her bewegbar sind, und mit einem ansaugseitigen und einem hochdruckseitigen federvorgespannten Rückschlagventil (42, 68) und mit einem Bauteil (16) mit einer den Zylinderraum (18) bildenden Durchgangsöffnung (20), wobei vom Zylinderraum (18) eine Hochdruckförderöffnung (66) wegführt, welche im Dichtsitz (76) des hochdruckseitigen Rückschlagventils (68) in einer die Ventilkomponenten aufnehmenden Montageöffnung (74) dieses Bauteils (16) mündet, dadurch gekennzeichnet, dass das hochdruckseitige Rückschlagventil (68) mit Ausnahme eines gegen den Dichtsitz (76) anlegbaren Ventilkörpers (78) als vormontierte Einheit (88) in die Montageöffnung (74) einsetzbar ist und unter Ausbildung einer Hochdruckabdichtung gegen das Bauteil (16) festziehbar ist.

2. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vormontierte Ventileinheit (88) ein Verschlußelement (90) mit einem Außengewinde (92) aufweist, das in ein Innengewinde (86) der Montageöffnung (74) einschraubbar ist.
3. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Verschlußelement (90) mit einer axialen Schulter oder Stirnseite (94) an einer axialen Stufe (82) der Montageöffnung (74) abstützt und dadurch die Hochdruckabdichtung bewirkt.
4. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtflächenpaarung von Verschlußelement (90) und axialer Stufe (82) in der Montageöffnung (74) eine plane Dichtfläche an dem einen Teil und eine kantige geschlossen umlaufende Erhebung (122) an dem anderen Bauteil aufweisen, die beim Festziehen der Bauteile gegeneinander eine Hochdruckabdichtung bewirken.
5. Radialkolbenpumpe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinheit (88) ein topfförmiges in Schließ- bzw- Öffnungsrichtung begrenzt verschiebliches und in Schließrichtung vorgespanntes Belastungselement (98) umfasst, welches mit der Außenseite seines Topfbodens (100) den Ventilkörper (78) in Anlage an den Dichtsitz (76) zwingt.
6. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (76) kugelförmig ist und die Außenseite des Topfbodens (100) eine der Kugelform entsprechende Wölbung aufweist.
7. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass von dem Verschlußelement (90) ein

stiftförmiger Ansatz (96) von der vom Topfboden (100) abgewandten Seite in das Belastungselement (98) eingreift.

- 5        8. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der stiftförmige Ansatz (96) einen durchmesserverringerten Axialabschnitt (110) aufweist und dass das topfförmige Belastungselement (98) mit einem Vorsprung in diesen Axialabschnitt eingreift.
- 10      9. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorsprung von einer Einbördelung des dem Verschlußelement (90) zugewandten Randes (108) des topfförmigen Belastungselements (98) gebildet ist.
- 15      10. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung des Randes nur ein oder mehrere Teilabschnitte (112) eingebördelt sind.
- 20      11. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein nicht eingebördelter Randabschnitt (116) des topfförmigen Belastungselements (98) zur Ausbildung einer Hubbegrenzung an eine axiale Anschlagsfläche (120) anlegbar ist.
- 25      12. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Anschlagsfläche (120) von einer Stirnseite (94) des Verschlußelements (90) gebildet ist.
- 30      13. Radialkolbenpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Inneren des topfförmigen Belastungselements (98) eine Feder (104) vorgesehen ist, die sich einenends gegen die Innenseite des Topfbodens (100) und anderenends gegen eine Stirnseite des stiftförmigen Ansatzes (96) abstützt.
- 35

172

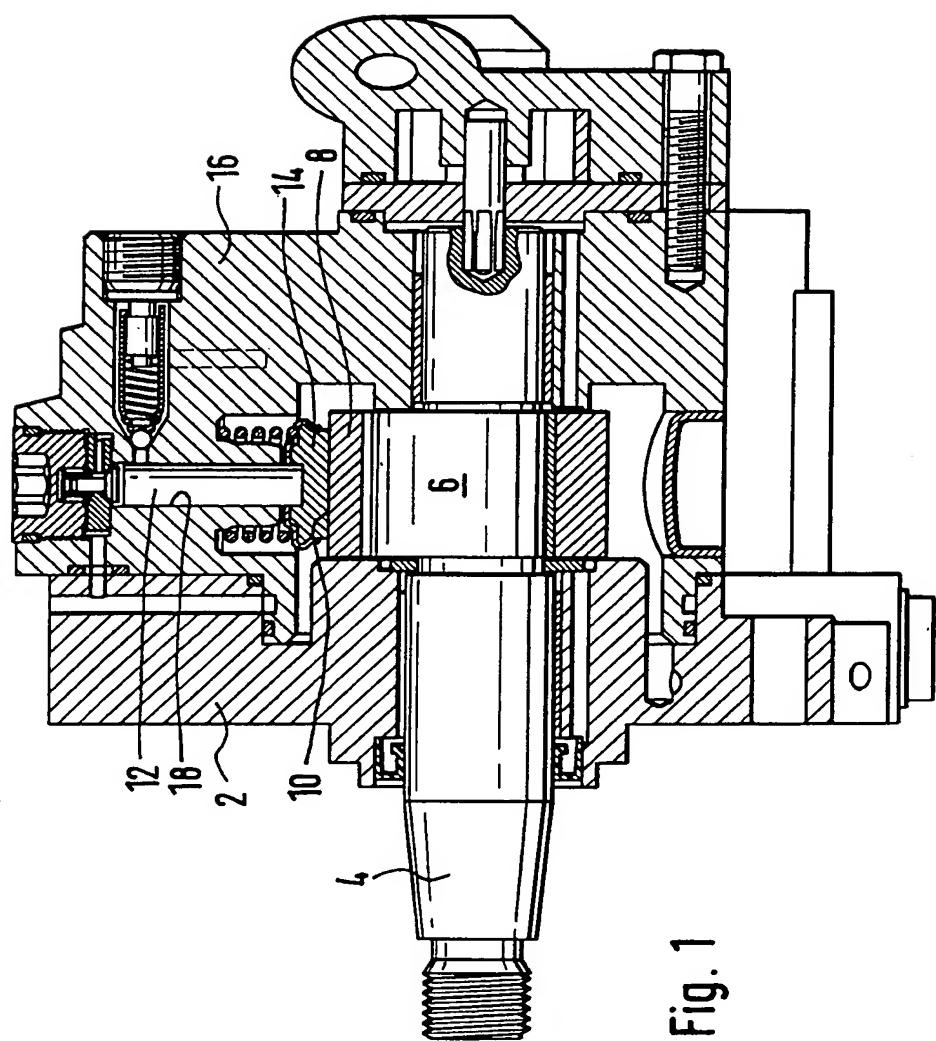
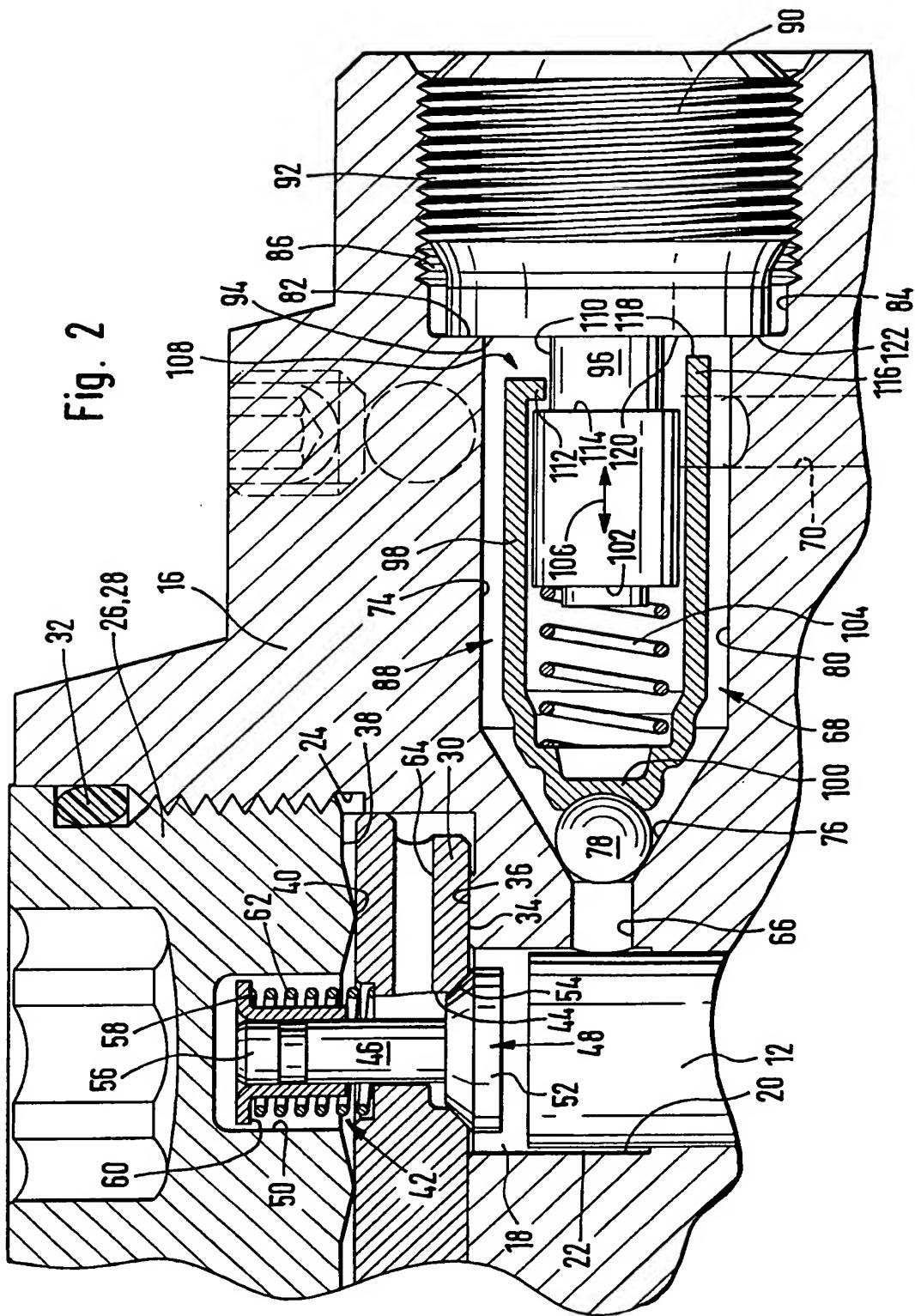


Fig. 1

2 / 2

Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No  
PCT/DE 98/02611

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F02M59/46 F04B53/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F04B F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 577 606 A (BOEHRINGER WILFRIED ET AL) 25 March 1986 see column 5, line 66 - column 6, line 9 see figures 1-7 ---	1,2,5-7, 13
Y,P	DE 196 53 895 A (TEVES GMBH ALFRED) 25 June 1998 see column 1, line 53 - line 58 ---	1,2,5-7, 13
A	EP 0 197 320 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15 October 1986 see page 5 - page 6; figure 4 ---	1-3,5,7, 13
A	WO 94 12789 A (TEVES GMBH ALFRED ;BECK ERHARD (DE); OTTO ALBRECHT (DE)) 9 June 1994 see page 7 - page 8; figure 1 -----	1,5,7-12

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

3 February 1999

10/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jungfer, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/02611

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 4577606	A	25-03-1986		DE 3341575 A DE 3468485 A EP 0142008 A JP 1840402 C JP 60119367 A SU 1517768 A		30-05-1985 11-02-1988 22-05-1985 25-04-1994 26-06-1985 23-10-1989
DE 19653895	A	25-06-1998		WO 9828541 A		02-07-1998
EP 0197320	A	15-10-1986		DE 3513164 A US 4681514 A		23-10-1986 21-07-1987
WO 9412789	A	09-06-1994		DE 4239362 A DE 59304006 D EP 0670964 A JP 8503759 T US 5609182 A		26-05-1994 31-10-1996 13-09-1995 23-04-1996 11-03-1997

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen  
PCT/DE 98/02611

**A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes**  
IPK 6 F02M59/46 F04B53/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 6 F04B F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie'	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 577 606 A (BOEHRINGER WILFRIED ET AL) 25. März 1986 siehe Spalte 5, Zeile 66 – Spalte 6, Zeile 9 siehe Abbildungen 1-7 ---	1,2,5-7, 13
Y,P	DE 196 53 895 A (TEVES GMBH ALFRED) 25. Juni 1998 siehe Spalte 1, Zeile 53 – Zeile 58 ---	1,2,5-7, 13
A	EP 0 197 320 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15. Oktober 1986 siehe Seite 5 – Seite 6; Abbildung 4 ---	1-3,5,7, 13
A	WO 94 12789 A (TEVES GMBH ALFRED :BECK ERHARD (DE); OTTO ALBRECHT (DE)) 9. Juni 1994 siehe Seite 7 – Seite 8; Abbildung 1 -----	1,5,7-12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,

aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. Februar 1999	10/02/1999
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Jungfer, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 98/02611

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 4577606 A	25-03-1986	DE 3341575 A DE 3468485 A EP 0142008 A JP 1840402 C JP 60119367 A SU 1517768 A			30-05-1985 11-02-1988 22-05-1985 25-04-1994 26-06-1985 23-10-1989
DE 19653895 A	25-06-1998	WO 9828541 A			02-07-1998
EP 0197320 A	15-10-1986	DE 3513164 A US 4681514 A			23-10-1986 21-07-1987
WO 9412789 A	09-06-1994	DE 4239362 A DE 59304006 D EP 0670964 A JP 8503759 T US 5609182 A			26-05-1994 31-10-1996 13-09-1995 23-04-1996 11-03-1997